

**Январский отборочный интернет-этап  
Московской олимпиады школьников по физике 2010/11 учебного года**

**7 класс, вариант 1**

**Задача 1**

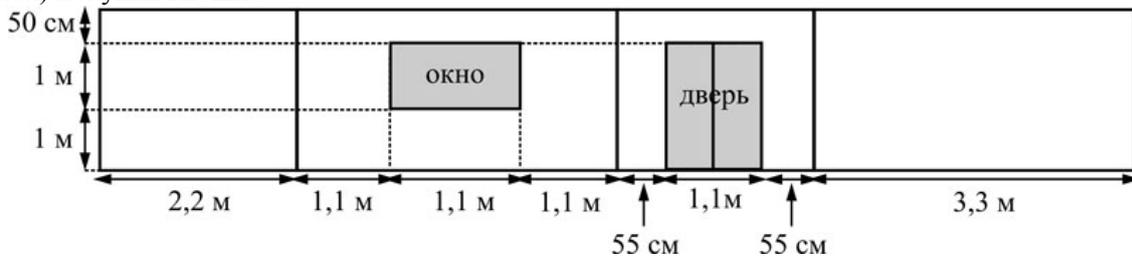
Космический аппарат «Вояджер-2», запущенный в 1977 году и летящий за пределы Солнечной системы, в настоящее время находится на расстоянии около ста астрономических единиц от Земли. Определите, сколько часов потребуется для получения аппаратом светового сигнала с Земли, когда он будет находиться от нее на расстоянии 108 астрономических единиц. Скорость распространения светового сигнала принять равной 300000 км/с. Астрономическую единицу принять примерно равной 150 миллионам километров.

**Задача 2**

Злая мачеха Золушки высыпала в пустой котел полпуда овса и пуд ржи и перемешала. Объем зернышка овса равен  $0,04 \text{ см}^3$ . Сколько зернышек овса потребуется обнаружить и выбрать Золушке из котла, чтобы, отделив овес от ржи, поехать на бал? Один пуд равен 16 кг. Плотность зерен овса  $1250 \text{ кг/м}^3$ .

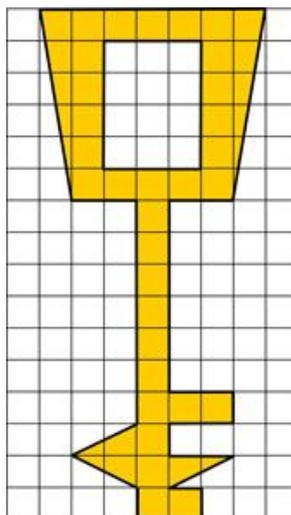
**Задача 3**

Нюша затеяла ремонт и выбрала обои. Длина рулона обоев 10,5 м, его ширина 55 см, толщина бумаги 0,5 мм, ее плотность  $1200 \text{ кг/м}^3$ . Воспользовавшись планом своей комнаты (см. рисунок), Нюша рассчитала нужное количество рулонов обоев, при условии, что наклеивать их будут вертикально, точно «встык» и используя только целые куски (по вертикали). Какова масса (в граммах) покупки Нюши?



**Задача 4**

На дне пруда черепахи Тортиллы Буратино нашел золотой ключик, который оказался увесистым и плоским: толщина ключика 5 мм, а его сечение показано на рисунке (площадь одной квадратной клетки соответствует  $1 \text{ см}^2$ ). Определите массу ключика в граммах. Плотность золота  $19300 \text{ кг/м}^3$ .



### Задача 5

На горизонтальной поверхности находится сосуд, доверху заполненный водой. В сосуд погружают две шахматные фигурки – первую из серебра, вторую из слоновой кости. Определите отношение объемов фигурок  $V_2/V_1$ , если известно, что после их погружения масса сосуда увеличилась на 111 г, а из сосуда вылилось 30 мл воды. Плотность серебра  $\rho_1 = 10500 \text{ кг/м}^3$ , плотность слоновой кости  $\rho_2 = 1800 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды  $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$ .

### Задача 6

Какова масса (в граммах) сплошного золотого слитка, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда, если площадь его поверхности  $S = 0,035 \text{ м}^2$ , а длины двух его сторон  $a = 5 \text{ см}$  и  $b = 3 \text{ см}$ ? Плотность золота  $\rho = 19300 \text{ кг/м}^3$ .

## 7 класс, вариант 2

### Задача 1

Помогая Ивану-Царевичу найти смерть Кощея Бессмертного, медведь, двигаясь равномерно, забрался на вершину векового дуба высотой 90 метров, чтобы скинуть сундук. Из разбитого сундука выпрыгнул заяц, за которым погнался заяц Ивана. Затем вылетевшую со скоростью 126 км/ч из зайца утку догонял Иванов селезень, двигаясь с постоянной скоростью и изначально находившийся в 120 м от утки. Погоня селезня длилась 24 секунды. Определите время влезания медведя на дуб (в секундах), если известно, что его скорость составляет 1,5% от скорости селезня.

### Задача 2

Кот Матроскин и пес Шарик решили отправиться на поиски клада. Темной ночью от своего дома они шли, запутывая следы и не меняя скорости: 20 минут на север; затем полчаса на восток; потом 10 минут опять на север; затем час на запад; потом 30 минут на юг; затем 600 секунд на восток; потом опять полчаса на юг и, повернув на восток, через 20 минут оказались у таблички с надписью «КЛАД». Сколько минут потребуется друзьям, чтобы, двигаясь с кладом со скоростью в 2 раза меньшей, чем их скорость на пути к месту клада, пройти к своему дому напрямик – по кратчайшему пути?

### Задача 3

Плотность газообразного гелия при нормальных условиях  $\rho = 0,18 \text{ кг/м}^3$ . Масса одной молекулы гелия  $m_1 = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ . Сколько миллиардов молекул гелия содержится в прямоугольном параллелепипеде со сторонами  $a = 0,6 \text{ мм}$ ,  $b = 0,2 \text{ мм}$  и  $c = 0,083 \text{ мм}$ ?

### Задача 4

Перед ремонтными работами в Простоквашино дядя Федор закончил свою лекцию для Шарика и кота Матроскина словами: «Запомните! Расход краски показывает, какое количество литров жидкой краски необходимо для окрашивания одного квадратного метра поверхности». Однако после отъезда дяди Федора друзья обнаружили, что на банке указано, сколько квадратных метров поверхности можно покрасить, израсходовав один литр краски. Какой была эта характеристика (площадь окраски одним литром краски,  $\text{м}^2/\text{л}$ ) для краски, которую купил дядя Федор своим друзьям, если, точно следуя инструкции, они смогли равномерно окрасить нужную поверхность в один слой толщиной 0,2 мм?

### Задача 5

На горизонтальной поверхности находится цилиндрический сосуд с водой. Радиус сосуда 5 см, высота сосуда 30 см, высота жидкости в сосуде 25 см. Какое максимальное количество монет толщиной 2,5 мм и радиусом 1,25 см можно аккуратно положить в этот сосуд, чтобы гарантированно не пролить ни одной капли жидкости?

### Задача 6

В июне 2010 года в воды Мексиканского залива с момента аварии на буровой платформе British Petroleum вылилось до 100 миллионов галлонов нефти (1 галлон — 3,8 литра). Самой масштабной катастрофой такого рода в мире была авария на мексиканской буровой платформе Ixtok-1 в 1979 году. Тогда за 10 месяцев, в течение которых боролись с утечкой, в воды Мексиканского залива попало 140 миллионов галлонов нефти. Толщина пленки нефтяного пятна равна 0,19 мм. Определите площадь пятна в квадратных километрах, покрывшего воды залива в 1979 году.